

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ

Έργο LIFE – ΦΥΣΗ (LIFE00NAT/GR/7242).

«Διατήρηση -Διαχείριση των λιμνών Χειμαδίτιδα –Ζάζαρη» -“Conservation Management of Cheimaditida and Zazari Wetlands”

Παραδοτέο Α.:

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΥΓΡΟΤΟΠΙΚΗΣ
ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΧΕΙΜΑΔΙΤΙΔΑΣ**

Σεπτέμβριος 2004

Επιστημονικώς Υπεύθυνη: Εύα Παπαστεργιάδου,
Τμήμα Βιολογίας
Πανεπιστημίου Πατρών

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2004

Προδιαγραφές παρακολούθησης της υγροτοπικής βλάστησης της περιοχής Λίμνης Χειμαδίτιδας

ΓΕΝΙΚΑ

Η διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών απαιτεί την παρακολούθηση του βαθμού αλλαγής του οικολογικού χαρακτήρα τους, ώστε να καθίσταται δυνατή διορθωτική διαχειριστική παρέμβαση. Στα σχέδια διαχείρισης φυσικών περιοχών η **παρακολούθηση** (monitoring), αποτελεί **βασικό εργαλείο αξιολόγησης** της διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών, που τροφοδοτεί περιοδικά τον σχεδιασμό της διαχείρισης και καθοδηγεί την τροποποίησή τους.

Ανάλογα με το *βαθμό*, την *οργάνωση* και το *χρόνο* που διατίθεται για ένα πρόγραμμα παρακολούθησης, διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

- Απλή επισκόπηση (survey),
- Εκτενής επισκόπηση (surveillance)
- Διαχρονική Παρακολούθηση (monitoring).

Η παρακολούθηση αφορά:

- ✓ την παρακολούθηση **οικολογικών παραμέτρων** σε επίπεδο
 - α) *οικοτόπων*,
 - β) *ειδών χλωρίδας και πανίδας*,
 - γ) *αβιοτικών στοιχείων και*
 - δ) *την κατά χώρο δομή του τοπίου.*
- ✓ την παρακολούθηση των **κοινωνικο – οικονομικών** παραγόντων
- ✓ την παρακολούθηση και αξιολόγηση της **εφαρμογής της διαχείρισης**

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΥΓΡΟΤΟΠΙΚΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

Στην πρώτη φάση του έργου LIFE και στα πλαίσια της δράσης με τίτλο "Οικολογική έρευνα της υδρόβιας μακροφυτικής βλάστησης των υγροτόπων Χειμαδίτιδα – Ζάζαρη" (Παπαστεργιάδου κ.ά. 2003), πραγματοποιήθηκε η ανάλυση και περιγραφή της υγροτοπικής βλάστησης, καθορίστηκαν οι διακρινόμενες μονάδες βλάστησης-τύποι οικοτόπων και χαρτογραφήθηκαν σε κλίμακα 1:10.000.

Η δειγματοληψία θα πραγματοποιηθεί με δειγματοληπτικές επιφάνειες, (τετράγωνα ή ορθογώνια πλαίσια συγκεκριμένου μεγέθους), οι οποίες θα οριοθετούνται στο πεδίο με συντεταγμένες με τη χρήση GPS. Ο προτεινόμενος αριθμός των δειγματοληπτικών επιφανειών (μόνιμων) ανά τύπο οικοτόπου αναφέρεται στον Πίνακα 1 και είναι συνάρτηση του προϋπολογισμού που διατίθεται από το συγκεκριμένο έργο.

Πίνακας 1. Τύποι οικοτόπων τους οποίους αφορά η παρακολούθηση και αριθμός δειγματοληπτικών επιφανειών ανά τύπο οικοτόπου.

Τύποι οικοτόπων	Αριθμός δειγματοληπτικών επιφανειών
6450 Ελληνικοί υπερ -Μεσογειακοί υγροί λειμώνες	5
7210 Ασβεστούχα έλη με <i>Cladium mariscus</i> and <i>Carex davalliana</i>	2
72A0 (53.1) -Βλάστηση των ορίων νερού και ξηράς (Phragmitetea)– καλαμώνες	10
6420 Μεσογειακοί λειμώνες υψηλών χόρτων και βούρλων (Molinio - Holoschoenion)	Περιγραφική εκτίμηση λόγω σημειακής εμφάνισης
	Σύνολο δ. ε. 17

Ως παρακολούθηση της βλάστησης στο επίπεδο των τύπων οικοτόπων, νοείται η παρακολούθηση των φυτοκοινοτήτων που εμφανίζονται σε έναν τύπο οικοτόπου. Η παρακολούθηση της βλάστησης αφορά τα βασικά της στοιχεία, όπως η δομή και η χλωριδική σύνθεση (είδη, πληθοκάλυψη, κοινωνικότητα, ζωτικότητα, κ.λπ.), μεταβολή των ορίων (επέκταση, συρρίκνωση).

α) Κριτήρια επιλογής της θέσης των δειγματοληπτικών επιφανειών της υγροτοπικής βλάστησης.

Στις μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες θα σημανθούν περιοχές που αντιστοιχούν σε επιλεγμένα πολύγωνα των τύπων οικοτόπων – βλάστησης τα οποία απεικονίζονται στον χάρτη βλάστησης. Οι ακριβείς θέσεις των δειγματοληπτικών επιφανειών είναι συνάρτηση

-της σύνθεσης της βλάστησης

- της αντιπροσωπευτικότητας της ποικιλότητας των ειδών

- της μη διαταραγμένης δομής, καθώς και από την ύπαρξη ομοιομορφίας

περιοριστικό παράγοντα αποτελεί η δυσκολία πρόσβασης σε πολλές θέσεις της παράκτιας ζώνης της λίμνης και επίσης η άμεση εξάρτηση από τη χωροθέτηση των διαχειριστικών παρεμβάσεων.

Θα πρέπει επίσης να διερευνηθεί η δυνατότητα να περιφραχθούν οι μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες στον οικότοπο προτεραιότητας **7210** (Ασβεστούχοι βάλτοι με *Cladium mariscus* και *Carex davalliana*) και στον οικότοπο **3140** (Σκληρά oligo-μεσοτροφικά ύδατα με βενθική βλάστηση χαροειδών (Characeae) ώστε να αποφευχθούν συγκεκριμένες ανθρωπογενείς επιδράσεις και κυρίως η βόσκηση και η καταπάτηση της βλάστησης με ζώα.

β) Διαδικασία λήψης των δεδομένων πεδίου από τις δειγματοληπτικές επιφάνειες (releve) (εποχή, μέθοδο δειγματοληψίας στο πεδίο, συντήρηση των δειγμάτων κ.λπ.).

Οι δειγματοληψίες πεδίου θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου από τον Απρίλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο. Η καταλληλότερη εποχή για μια ετήσια δειγματοληψία θεωρητικά είναι στις αρχές του Ιουλίου, όμως θα εξαρτηθεί άμεσα από την πορεία υλοποίησης των προτεινόμενων διαχειριστικών δράσεων. Η δειγματοληψία πεδίου θα πραγματοποιηθεί τον Ιούλιο του 2005 και θα επαναληφθεί τον Ιούλιο του 2006 και τον Ιούλιο του 2007.

Επίσης συμπληρωματικά θα χρησιμοποιηθούν έγχρωμες φωτογραφίες ή και νέα αεροφωτογράφιση των τύπων οικοτόπων κατά προτίμηση δύο φορές το έτος, στις αρχές του καλοκαιριού και στις αρχές του φθινοπώρου για επιβεβαίωση και εντοπισμό μεταβολών της βλάστησης και γενικότερα του τοπίου μετά την εφαρμογή των διαχειριστικών παρεμβάσεων.

Ως ελάχιστη δειγματοληπτική επιφάνεια (quadrat) θα χρησιμοποιηθεί επιφάνεια 20m² και σε ορισμένες περιπτώσεις 50m². Σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια θα καταγράφονται όλα τα είδη φυτών με την τιμή κάλυψης-αφθονίας τους, χρησιμοποιώντας την επταβάθμια κλίμακα του Braun-Blanquet (Kent and Coker 1992, Westhoff and van der Maarel 1973), κοινωνικότητα, συχνότητα κυρίαρχων ειδών ζωτικότητα, κλπ. σύμφωνα με το πρωτόκολλο δειγματοληψίας (Πίνακας 2). Για την χαρτογραφική απεικόνιση των τύπων οικοτόπων θα σημειώνονται οι γεωγραφικές συντεταγμένες των φυτοληψιών με τη χρήση GPS και σημείων παρουσίας ειδών.

Για την ονοματολογία των ειδών θα ακολουθηθεί η προτεινόμενη ονοματολογία της Flora Europaea (Tutin et. al. 1964-1980), για τα αγγειόσπερμα, ενώ για τα χαρόφυτα η προτεινόμενη ονοματολογία των Wood and Imahori (1964).

Πίνακας 2. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΡΕΥΝΗΤΗ			
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ			
ΠΕΡΙΟΧΗ			
ΦΥΛΛΟ ΧΑΡΤΟΥ (1:50.000)			
ΤΥΠΟΣ ΟΙΚΟΤΟΠΟΥ-ΜΟΝΑΔΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ (κωδικός Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ & Ονομασία)			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΟΛΗΨΙΑΣ			
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ (σύστημα ΕΓΣΑ και κέντρο βάρους επιφάνειας)			
ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (m ²)			
ΥΠΟ-ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ (m ²)			
ΥΠΕΡΘΑΛΑΣΣΙΟ ΥΨΟΣ			
ΟΡΕΟΓΡΑΦΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ (ράχη, πλαγιά, κοίλωμα, επίπεδο)			
ΕΚΘΕΣΗ (8 βάθμια)			
ΚΛΙΣΗ (%)			
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ			
ΒΑΘΟΣ ΝΕΡΟΥ (m.)*			
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΑΚΤΗ (m.)*			
ΦΥΤΟΚΑΛΥΨΗ (%)			
ΟΡΟΦΟΣ ΔΕΝΔΡΩΝ			
ΟΡΟΦΟΣ ΘΑΜΝΩΝ			
ΟΡΟΦΟΣ ΠΟΩΝ			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΔΩΝ			
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ- ΑΠΕΙΛΕΣ			
ΟΝΟΜΑ ΓΕΝΟΥΣ-ΕΙΔΟΥΣ	ΚΑΛΥΨΗ %	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΠΛΗΘΟΚΑΛΥΨΗ

7-θμια κλίμακα ΠΛΗΘΟΚΑΛΥΨΗΣ

κατά BRAUN BLANQUET

- Γ** (πολύ σπάνιο, 1-2 άτομα)
- +** (σπάνιο, λίγα άτομα)
- 1** (πολύάριθμα άτομα<5%)
- 2** (οσαδήποτε άτομα με κάλυψη 5-25%)
- 3** (οσαδήποτε άτομα με κάλυψη 25-50%)
- 4** (οσαδήποτε άτομα με κάλυψη 50-75%)
- 5** (οσαδήποτε άτομα με κάλυψη >75%)

γ) Επεξεργασία των δεδομένων (μέθοδοι και υλικά προσδιορισμού ειδών, στατιστική επεξεργασία των δεδομένων).

Η ποικιλότητα (diversity) αποτελεί ένα μέτρο της ετερογένειας των ειδών ή των taxa (είδη και υποείδη) που απαρτίζουν μια βιοκοινότητα. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι εκτίμησης της ποικιλότητας, οι οποίες εξαρτώνται τόσο από τον αριθμό των ειδών όσο και από τη σχετική αφθονία τους. Η πιο γνωστή και συνήθως χρησιμοποιούμενη είναι η εκτίμηση της ποικιλότητας με τη χρήση του δείκτη των Shannon-Wiener.

Ο πλούτος των ειδών (species richness) είναι ο αριθμός των ατόμων σε ένα τετράγωνο, ή μια επιφάνεια για κάθε είδος. Συνήθως όταν οι ερευνητές -οικολόγοι αναφέρονται σε υψηλή βιοποικιλότητα πολύ συχνά εννοούν ότι η κοινότητά τους περιέχει μεγάλο αριθμό διαφορετικών ειδών. Όμως η ποικιλότητα εμπεριέχει δύο στοιχεία. Το ένα είναι ο αριθμός των ειδών και το δεύτερο η σχετική αφθονία (relative abundance) των ειδών μέσα στην επιφάνεια ή την κοινότητα.

Για τα δεδομένα πεδία θα υπολογιστούν στη συνέχεια οι συντελεστές **Ποιοτικής Ομοιότητας**, ο **Δείκτης Ποικιλότητας** και ο **Δείκτης ισομερούς κατανομής**. Για τον υπολογισμό της συγγένειας ανάμεσα στις δειγματοληπτικές επιφάνειες χρησιμοποιούνται οι συντελεστές ομοιότητας. Η αξιολόγηση των δειγμάτων γίνεται με βάση την συγγένειά τους λαμβανομένων ανά δύο.

A. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΟΜΟΙΟΤΗΤΑΣ Sorensen

Συντελεστής «Ποιοτικής Ομοιότητας» του Sorensen, Ss

$$Ss = \frac{2\alpha}{2\alpha + \beta + \gamma}$$

όπου

α = ο αριθμός των κοινών ειδών των δύο δειγμάτων/ επιφανειών 1 και 2

β = ο αριθμός των ειδών του δείγματος 1

γ = ο αριθμός των ειδών του δείγματος 2

Δύο δείγματα για τα οποία η τιμή του δείκτη Ss τείνει στο 0 παρουσιάζουν διαφορές, ενώ δύο δείγματα για τα οποία ο δείκτης πλησιάζει το 0,5 παρουσιάζουν ομοιότητες.

B. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ-ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ Shannon-Wiener

Ο δείκτης **Shannon-Wiener** υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Ποικιλότητα } H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

όπου

H' = ποικιλότητα Shannon-Wiener

s = ο αριθμός των ειδών

p_i = η αναλογία των ατόμων ή η αφθονία του i είδους εκφραζόμενη σε % ποσοστό κάλυψης

\ln = log με βάση e

Ο δείκτης παίρνει τιμές ανάμεσα στα 1.5 ως 3.5, αν και σε εξαιρετικές περιπτώσεις μπορεί να φθάνει στα 4.5.

Η μέγιστη πιθανή ποικιλότητα (H'_{\max}) σύμφωνα με το δείκτη αναμένεται να είναι $H'_{\max} = \ln S$

Γ. ΔΕΙΚΤΕΣ ΙΣΟΜΕΡΟΥΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ evenness or equitability J

Ο Δείκτης ομοιομορφίας ή ομοιοκατανομής ή **ισομερούς κατανομής (evenness or equitability J)**, υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\text{Equitability } J = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i}{\ln S}$$

Η τέλεια αναλογία ομοιομορφίας ή ομοιοκατανομής (evenness) για παράδειγμα 5 διαφορετικών ειδών σε μια επιφάνεια που έχει φυτοκάλυψη 100 % θα ήταν 20, 20, 20, 20, 20.

δ) Παρουσίαση των αποτελεσμάτων (πίνακες φυτοληψιών κ.λπ.)

Για κάθε ένα από τα έτη 2005, 2006 και 2007 και σύμφωνα με τις εργασίες παρακολούθησης της υδροτοπικής βλάστησης θα συντάσσονται ετήσιες εκθέσεις οι οποίες θα περιλαμβάνουν

- τον ακριβή χρόνο και τις θέσεις δειγματοληψίας
- πίνακες με τα είδη που εντοπίστηκαν στις δειγματοληψίες ανά τύπο οικοτόπου και δειγματοληπτική επιφάνεια και σύγκριση της δομής και της εξέλιξης της βλάστησης με βάση τις φυτοληψίες αναφοράς της Α1 φάσης και υπό την προϋπόθεση εφαρμογής των διαχειριστικών παρεμβάσεων του έργου.
- τις μεταβολές ανά τύπο οικοτόπου σε ό,τι αφορά τη σύνθεση των ειδών, την συνολική του έκταση, τον αριθμό των πολυγώνων του, τις αιτίες που εκτιμώνται ότι προκάλεσαν τις μεταβολές και τις απειλές που εντοπίστηκαν σε αυτόν.

Σε περίπτωση που εμφανίζεται κατακερματισμός ή ένωση παλαιότερων πολυγώνων ή εμφάνιση νέων το φαινόμενο θα σχολιάζεται ειδικά.

Κάθε έκθεση θα συνοδεύεται από χάρτη μεταβολής της κάλυψης των τύπων οικοτόπων του Πίνακα 1 που θα παράγεται σε συνεργασία με το ΕΚΒΥ. Στον ίδιο χάρτη θα φαίνονται και οι θέσεις των δειγματοληψιών.

Σε συνεργασία με το ΕΚΒΥ θα συνεχιστεί η εφαρμογή που αναπτύχθηκε και δημιουργεί επί της οθόνης διαδοχικούς χάρτες με σταθερή μορφή και κλίμακα με την εξέλιξη των τύπων οικοτόπων από το 1945, 1969, 1980, 1996, ως σήμερα (Papastergiadou et. al. 2004).

Επίσης θα χρησιμοποιηθούν και θα αξιολογηθούν δεδομένα τα οποία θα δοθούν από το ΕΚΒΥ σχετικά με το βάθος νερού και της στάθμης των υδάτων τα οποία θα καταγράφονται με μόνιμη εγκατάσταση οργάνων η οποία προβλέπεται στα πλαίσια των δράσεων C2 και D2.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Αναμενόμενα αποτελέσματα της παρακολούθησης μετά το τέλος του έργου Life

Μετά την εφαρμογή των διαχειριστικών παρεμβάσεων που έχουν προγραμματισθεί στο πλαίσιο του έργου Life αναμένεται η διατήρηση και αύξηση της υφιστάμενης έκτασης και βελτίωση της δομής και της αντιπροσωπευτικότητας των τύπων οικοτόπων με κωδικούς 3140, 7210, 91E0, 6450 και ρύθμιση της έκτασης και της δομής των τύπων οικοτόπων με κωδικούς 72A0 και 72B0.

Για την επιτυχία των διαχειριστικών δράσεων του έργου Life και την εξαγωγή συμπερασμάτων από το πρόγραμμα παρακολούθησης, εκτός από την υλοποίηση των ανωτέρω δράσεων είναι απαραίτητος και ο έλεγχος διαφόρων δραστηριοτήτων που υποβαθμίζουν τη βλάστηση.

Ειδικότερα, κρίνεται απαραίτητη η ρύθμιση της βόσκησης σε όλη την περιοχή, η παύση της ανεξέλεγκτης καύσης και της καταπάτησης υγροτοπικών εκτάσεων και η εξασφάλιση ομαλής τροφοδοσίας με τα ύδατα των πηγών, τόσο στον λόφο της Αγίας Παρασκευής όσο και στην παρακείμενη έκταση όπου εμφανίζονται τυρφώνες εκατέρωθεν της συστάδας σκλήθρων.

Για την παρακολούθηση από οικολογική άποψη ενός τύπου οικοτόπου ή του ενδιαιτήματος ενός είδους είναι επίσης απαραίτητη η συλλογή στοιχείων για τις φυσικοχημικές και τις βιολογικές παραμέτρους. Η συλλογή αυτή γίνεται είτε με εποχικές, είτε με μηνιαίες δειγματοληψίες σε καθορισμένους σταθμούς. Η συσχέτιση, κυρίως μέσω αριθμητικών τεχνικών, των βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων παρέχει τη δυνατότητα καταγραφής της σύνθεσης των κοινωνιών αλλά και διερεύνησης ενδεχόμενης ομοιότητας τους με τύπους οικοτόπων σε άλλες περιοχές.

Βασική προϋπόθεση για την αποκατάσταση των λειτουργιών του υγρότοπου αποτελεί και ο έλεγχος του ευτροφισμού τόσο μεσοπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Goldsmith F. B. 1991. Monitoring for Conservation and Ecology. Chapman & Hall, London.
- Kent, M. and P. Coker, 1992. Vegetation description and analysis: a practical approach. Belhaven Press, London (363 pp).
- Mitsch and Gosselink 1993. Wetlands, 2nd edit. - J. Wiley & Sons, New York.
- Papastergiadou, E, M. Agami, and Y. Waisel. 2002. Restoration of Aquatic Vegetation in Mediterranean Wetlands. 47-69p. In: G. Zalidis, T. Crisman, P. A. Gerakis (editors). *Restoration of Mediterranean wetlands*. Medwet publ. EKBΥ. 237p.
- Papastergiadou E., Georgiadis T., Theocharopoulos M., and Dimitrellos G. (2003). Conservation and Management of Wetland Vegetation of Cheimaditida Lake N. Greece. IAVS Napoli June 2003.
- Papastergiadou E, Georgiadis Th., Retalis A. and Apostolakis A. 2004. Long-term Changes of Emergent Macrophytes in the Greek Wetland of Cheimaditida lake. Ver. Veh. (In press).
- Tutin, T.G., V.H., Heywood, N.A., Burges, D.M., Moore, D.H., Valentine, S.M., Walters, and D.A. Webb (eds). (1964 - 1980): *Flora Europaea* Vol. 1 – 5. Cambridge, University Press, Cambridge.
- Westhoff, V. and E. van der Maarel, 1973. The Braun-Blanquet Approach. In: R. H. Whittaker (ed.), *Ordination and Classification of Communities*. Handbook of Vegetation Science V, Dr. W. Junk Publishers, The Hague: 619- 726.
- Wood R. D. and K. Imahori. 1964. *A Revision of the Characeae*. Vol.I, II. New York: Weinheim, Verlag Von J. Cramer.